

*Universal-Wobbler*

**UW 958**

**NORDMEDE**

**INHALTSVERZEICHNIS:**

Technische Daten . . . . .	4
1. Beschreibung und Wirkungsweise . . . . .	6
2. Netzanschluß . . . . .	7
3. Spannungsumschaltung . . . . .	7
4. Erdung . . . . .	7
5. Inbetriebnahme . . . . .	7
6. Bedienungsorgane und Anschlußbuchsen . . . . .	9
7. Abbildung der ZF-Kurve des Fernsehempfängers . . . . .	10
8. Abgleich der ZF-Kreise . . . . .	13
9. Stufenweise Prüfung des ZF-Verstärkers . . . . .	14
10. Gesamtdurchlaßkurve des Fernsehempfängers . . . . .	14
11. Abgleich der Inter-carrier-Ton-ZF . . . . .	14
12. Abgleich von UKW-Rundfunkempfängern . . . . .	16
13. Eichkontrolle . . . . .	17
14. Wartung . . . . .	17

**VERZEICHNIS DER BILDER:**

Bild 1: Blockschaltbild . . . . .	5
Bild 2: Spannungsumschaltung . . . . .	7
Bild 3: Frontplatte . . . . .	8
Bild 4: Rückansicht: . . . . .	10
Bild 5: Meßanordnung für ZF-Abgleich des Fernsehempfängers . . . . .	10
Bild 6: Siebschaltung für Anschluß des Oszillographen . . . . .	11
Bild 7: Festhalten der Regelspannung durch Batterie . . . . .	11
Bild 8: ZF-Durchlaßkurve . . . . .	12
Bild 9: ZF-Durchlaßkurve mit Marken . . . . .	12
Bild 10: Tontreppe der ZF-Kurve . . . . .	12
Bild 11: Kurven der einzelnen ZF-Stufen . . . . .	13
Bild 12: HF-Durchlaßkurve mit Marken . . . . .	14
Bild 13: Ton-ZF-Stufe mit Ratiodetektor . . . . .	15
Bild 14: Gleichrichteranordnung und Gleichrichter mit Verstärker . . . . .	15
Bild 15: Durchlaßkurve, Tonteil . . . . .	16
Bild 16: S-Kurve, Tonteil . . . . .	16
Bild 17: Prinzipschaltbild für Abgleich eines UKW-Rundfunkempfängers . . . . .	17
Bild 18: Chassis-Ansicht . . . . .	18
Schaltbild UW 958	

# Universal-Wobbler UW 958

## TECHNISCHE DATEN

### Frequenzbereiche und Ausgangsspannung:

Bereich	Frequenz MHz	Ausgangsspannung Wobbelgenerator mV	Ausgangsspannung Markengeber mV
1	5— 6	max. 50	ca. 50
2	6— 10	„ 50	„ 50
3	10— 12	„ 50	„ 50
4	12— 18	„ 50	„ 50
5	17— 29	„ 50	„ 50
6	28— 42	„ 50	„ 50
7	40— 61	„ 50	„ 50
8	59— 90	„ 50	„ 50
9	85—115	„ 50	„ 50
10	114—174	Bereich fehlt	„ 50
11	170—230	max. 10	„ 50

### Weitere Daten des Wobblers:

Wobbelfrequenz:	50 Hz sinusförmig (Netzfrequenz)
Hub:	ca. 300 kHz bis 16 MHz, regelbar
Ablenkspannung für Oszillograph:	170 Veff. symm., regelbar
Ausgangsspannungsregler:	stetig regelbar, max. 1000:1 abschwächend
Röhrenbestückung:	ECC 91, ECC 85, 2 x EF 80

### Weitere Daten des Markengebers:

Frequenzgenauigkeit der HF-Bereiche:	1 % (mit eingebautem Quarz kontrollierbar)
Eigenmodulation:	AM 5,5 MHz (Quarzgesteuert) zum Schreiben einer Doppelmark: AM 800 Hz., ca. 30 %
Fremdmodulation:	AM, für Bildmodulation ca. 1,8 Vss erforderlich
Quarz 5,5 MHz:	Ausgangsspannung 150 mV an 150 $\Omega$
NF 800 Hz:	Ausgangsspannung ca. 1 V hochohmig
Röhrenbestückung:	ECC 91, ECH 81, EC 92

Netzanschluß: 110 / 125 / 220 / 235 V Wechselspannung, ca. 65 W  
 Netzsicherung: 220 V / 0,5 A, 110 V / 1 A  
 Röhrenbestückung Netzteil: EZ 80, 150 C 2 (Stabilisator)  
 Gewicht: ca. 12 kg  
 Abmessungen: 196 x 262 x 350 mm

**Zubehör:** 1 HF-Kabel  $Z = 150 \text{ Ohm}$ , Type 958/61  
 1 ZF-Aufblaskappe, Type 958/65  
 1 Symmetriekopf 150/240 Ohm, 1:3,5 abschwächend Type 958/63  
 1 Anschlußkabel (Verbindung zum Oszillographen) Type 958/64

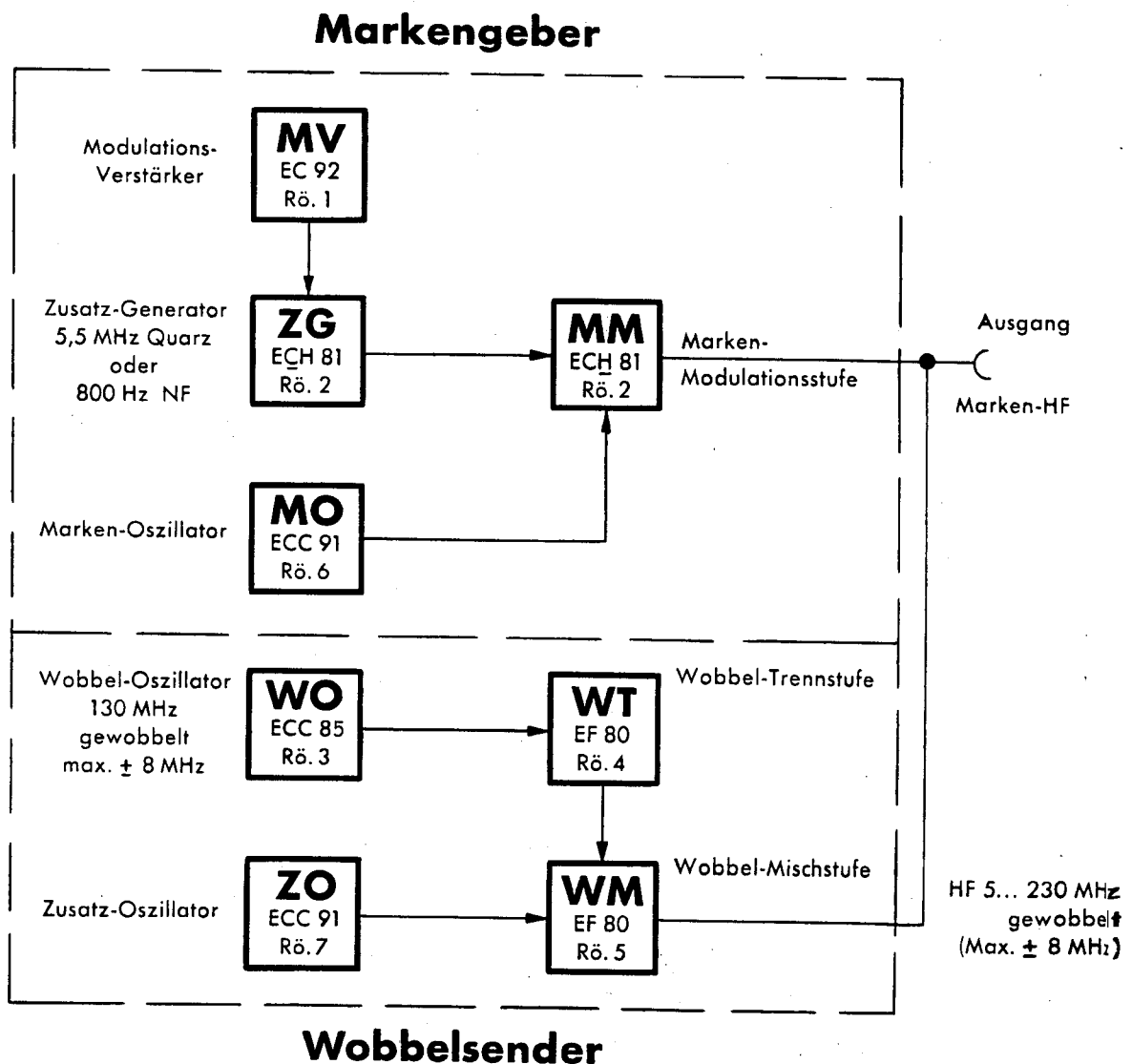


Bild 1

## 1. Beschreibung und Wirkungsweise

Hauptanwendungsgebiet für den NORMENDE-Universal-Wobbler ist die Aufzeichnung von Durchlaßkurven im Zusammenwirken mit einem Kathodenstrahl-Oszillographen zum schnellen und exakten Abgleich von Fernsehempfängern. Man kann die Durchlaßkurven des gesamten Empfängers, des ZF-Verstärkers, des Inter-carrier-Ton-ZF-Verstärkers und einzelner Stufen aufnehmen. In gleicher Weise können auch Durchlaßkurven von UKW-Rundfunkempfängern aufgenommen werden.

Der Universal-Wobbler besteht aus zwei Hauptteilen, dem eigentlichen Wobbelsender und dem Markengeber.

Der Wobbelsender liefert eine im 50-Hz-Takt gewobbelte HF-Spannung, d. h. die Frequenz dieser Spannung läuft 50 mal in der Sekunde von tiefen nach hohen Frequenzen, wobei die Größe der Spannung konstant bleibt. Die Zeitdauer dieses Vorlaufes beträgt ca.  $\frac{1}{100}$  Sek. In der gleichen Zeit läuft die Ablenkspannung für den Oszillographen vom negativen Tiefstwert zum positiven Höchstwert, so daß der Schreibstrahl auf dem Oszillographen von links nach rechts läuft. In der folgenden  $\frac{1}{100}$  Sek. wird der Wobbelsender ausgetastet, er liefert also keinerlei Spannung. Der Schreibstrahl läuft in dieser Zeit wieder von rechts nach links zurück und schreibt eine Null-Linie, danach wiederholt sich der gleiche Vorgang.

Die vom Wobbelsender erzeugte HF-Spannung wird dem zu untersuchenden Gerät zugeführt, und am Ausgang des Gerätes wird ein Gleichrichter vorgesehen. Die gleichgerichtete Ausgangsspannung wird auf die senkrechten Ablenkplatten eines Kathodenstrahl-Oszillographen gegeben. In Rundfunk- und Fernsehempfängern kann man gewöhnlich den eingebauten Empfangsgleichrichter benutzen, so daß eine besondere Gleichrichteranordnung entfällt. Die Waagrechtplatten des Kathodenstrahl-Oszillographen werden mit der vom Wobbler abgegebenen Ablenkspannung verbunden. Da die Ablenkspannung genau synchron mit dem Wobbelvorgang läuft, entsteht auf dem Schirm ein ruhig stehendes Bild der Durchlaßkurve.

Der Markengeber ermöglicht ein genaues Ausmessen der aufgezeichneten Kurve. Resonanzfrequenz, Bandbreite und spezielle Kurvenform kann man sehr exakt ermitteln. Die Frequenz des Markengebers wird der gewobbelten HF zugesetzt. Läuft der Wobbler über die im Markengeber eingestellte Frequenz, so ergibt sich eine Schwebung, die auf der Kurve eine Marke (auch Pips oder Laus genannt) erzeugt. Durch Mischung der Markengeberfrequenz mit einer quartzesteuerten Frequenz von 5,5 MHz entstehen im Abstand von 5,5 MHz zusätzliche Frequenzen, die ebenfalls Marken auf der Kurve hervorrufen. Der für den Fernsehempfänger so wichtige Abstand von 5,5 MHz zwischen Bild- und Tonträger kann dadurch mit sehr großer Genauigkeit auf der Kurve gekennzeichnet werden.

Der Markengeber kann allein auch als normaler Prüfsender arbeiten. Man kann ihn zu diesem Zweck auf Eigenmodulation umschalten (AM 800 Hz., 30 %). Außerdem läßt sich Fremdmodulation aufbringen, so daß er auch als Träger-Generator für Fernseh-Modulation verwendbar ist.

Die einzelnen Geräte sind elektrisch folgendermaßen aufgebaut (vergl. dazu Bild 1):

Der Wobblerteil besteht aus dem eigentlichen Wobbel-Oszillator WO, der auf einer festen Mittelfrequenz von 13 MHz arbeitet und mit einer Reaktanz-Röhre gewobbelt wird. Die Reaktanz-Röhre wird am Gitter mit 50 Hz Netzfrequenz gesteuert (direkt aus der Heizwicklung des Netztrafos). Der Oszillator wird am Gitter mit einem ebenfalls aus der Netzfrequenz gewonnenen in der Phase verschobenen Impuls ausgetastet, so daß der Wobbelsender während des Rückhubes keine Spannung abgibt. In der Kurve wird dadurch die Null-Linie geschrieben. WT ist die Wobbel-Trennstufe, sie soll Rückwirkungen auf den WO verhindern und dient außerdem zur Korrektur des Amplitudenganges.

Die verschiedenen Bereiche des Wobblers werden durch Mischung mit einer Zusatzfrequenz gewonnen (in der Wobbel-Mischstufe WM). Der Zusatz-Oszillator ZO überstreicht in den Bereichen etwa die Frequenzen von 135 bis 360 MHz. Aus der Differenz mit dem WO ergeben sich die Bereiche des Wobbel-Senders.

Am Ausgang der Mischstufe wird der Markengeber zugesetzt. Der darauf folgende ohmsche Ausgangsregler regelt Wobbel-HF und Markengeber-HF gemeinsam.

Der Markengeber besteht aus dem Marken-Oszillator MO. Die dort erzeugte HF gelangt auf das erste Gitter einer Hexode in der Marken-Modulationsstufe MM. Zur Modulationsstufe gehört der Zusatz-Generator ZG, der wahlweise in Quarzsteuerung 5,5 MHz oder in einer LC-Schaltung 800 Hz erzeugt. Diese Modulationsfrequenz wird dem zweiten Gitter der Hexode des Markenmodulators zugeführt. Für Fremdmodulation ist ein besonderer Modulationsverstärker MV vorgesehen. Hinter der Stufe MM befindet sich ein ohmscher Ausgangsregler, der die Ausgangsspannung des Markengebers, und damit die Markengröße, unabhängig vom Wobbelsender regelt.

## 2. Netzanschluß

Der Universal-Wobbler darf nur an das Wechselstromnetz angeschlossen werden. Er ist über einen Netztransformator galvanisch vollkommen vom Netz getrennt. Bei Auslieferung des Gerätes ist die Netzspannung vom Werk auf 220 V eingestellt.

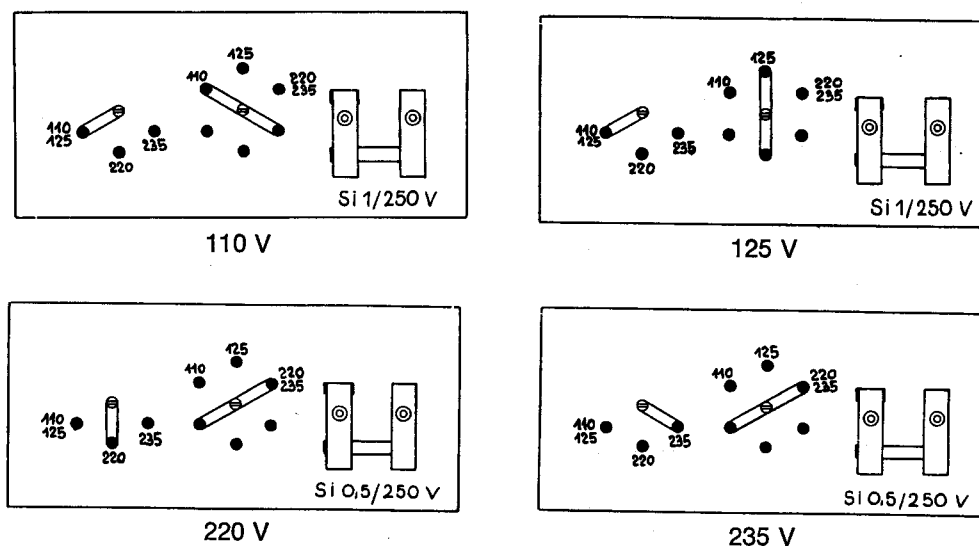


Bild 2

## 3. Spannungsumschaltung

Zur Umschaltung auf eine andere Netzspannung muß der untere Teil der Rückwand abgeschraubt werden. Dadurch wird der Spannungsumschalter zugänglich, an dem Spannungen von 110, 125, 220 und 235 V eingestellt werden können (siehe Bild 2).

## 4. Erdung

Durch den Schlußleiter im Schukostecker ist das Gerät über das Lichtnetz geerdet.

Wird das Gerät ausnahmsweise nicht an eine Schuko-Steckdose angeschlossen, so benutzt man zum Anschluß einer Erdleitung die rot gekennzeichnete Rändelmutter auf der Rückseite des Gerätes.

Allstromempfänger müssen bei Untersuchungen mit dem Wobbler über einen Trenntrafo angeschlossen werden. Aus Sicherheitsgründen ist die Verwendung eines Trenntrafos immer dann geboten, wenn Empfänger untersucht werden, die galvanisch nicht vom Netz getrennt sind. Wird jedoch ausnahmsweise bei Laboruntersuchungen ohne Trenntrafo gearbeitet, – Achtung – Lebensgefahr –, so muß der Empfänger so gepolt werden, daß das Chassis am Null-Leiter liegt. Eine Erdleitung darf dann weder am Wobbler noch an anderen Meßgeräten angeschlossen sein, da sonst der Empfänger oder die Meßgeräte Schaden erleiden.

## 5. Inbetriebnahme

Der Schalter 1 (Bild 3) ist der Netzschalter, ca. 1 Minute nach dem Einschalten ist das Gerät betriebsbereit. Um stabiles Arbeiten zu gewährleisten, läßt man dem Gerät noch einige Minuten Zeit zur Erwärmung. Soll der Wobbler ohne Markengeber betrieben werden, so wird der Schaltknebel des Doppelknopfes 2, mit dem die Betriebsart des

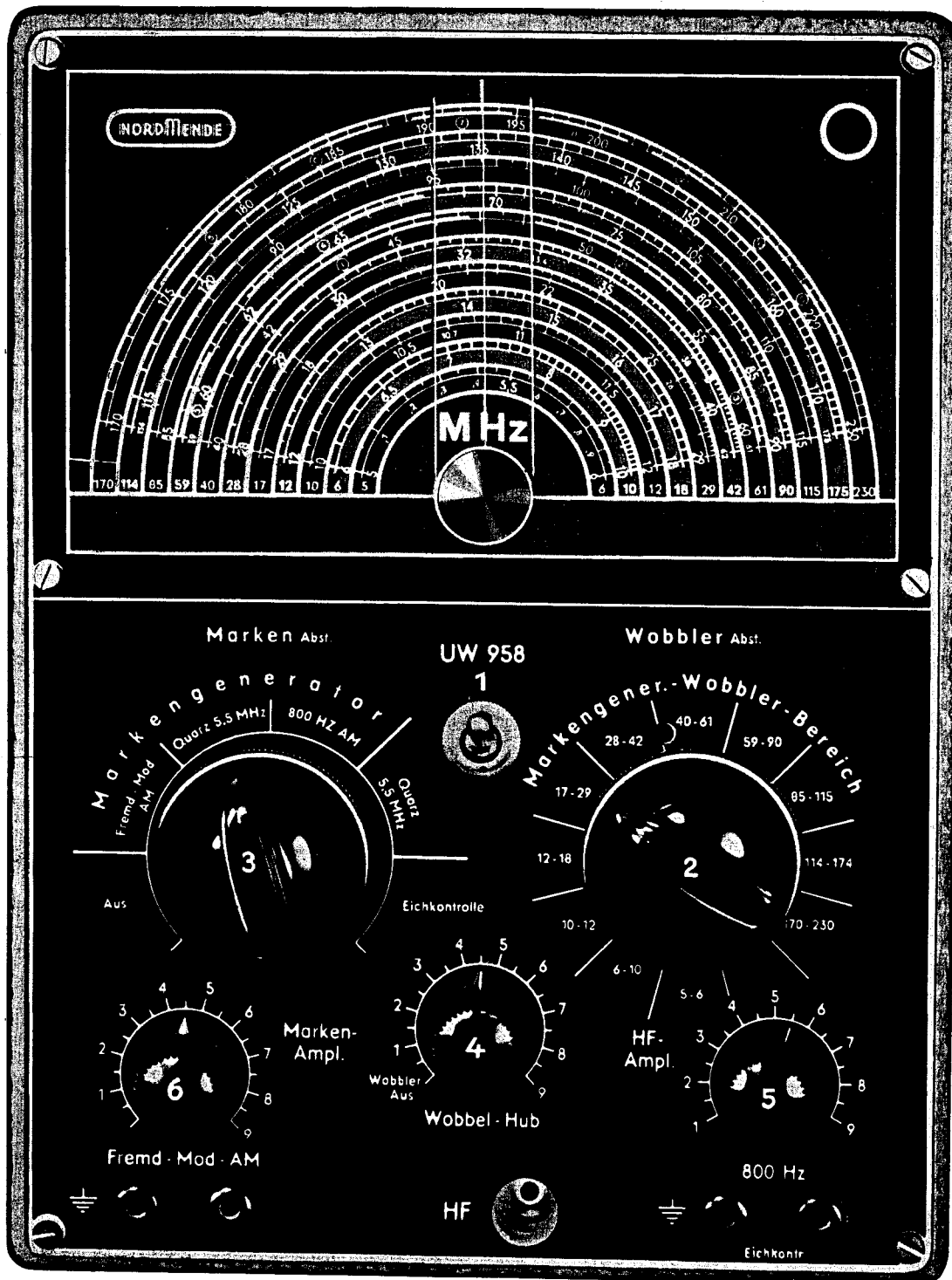


Bild 3

Markengebers eingestellt wird, in die Stellung „Aus“ gebracht. Auch der Markengeber kann allein betrieben werden. Dazu wird der Regler 4 „Wobbel-Hub“ in die linke Endstellung gebracht („Wobbler Aus“). Schalter 3 wird auf die gewünschte Betriebsart geschaltet.

## 6. Bedienungsorgane und Anschlußbuchsen

Der **Knebelknopf 2** schaltet die Bereiche für Markengeber und Wobbler gemeinsam. Der untere **Drehknopf 2** betätigt die Feinabstimmung des Wobblers. Eine Skalenanzeige für die Frequenz ist nicht vorgesehen, da der Wobbler-Hub einen großen Teil des Bereiches überstreicht, und die genaue Eichung innerhalb des Wobbel-Hubes mit dem Markengeber erfolgt.

Der **Knebelknopf 3** schaltet die Betriebsart des Markengebers. Die Normalstellung ist: „Fremd-Mod. AM“. Solange keine Fremd-Modulation an den Buchsen „Fremd-Mod. AM“ angeschlossen ist, liefert der Markengeber unmodulierte HF, die sich für das Schreiben von Frequenzmarken am besten eignet. In der nächsten Stellung „Quarz 5,5 MHz“ läuft außer dem Marken-Generator auch der Quarz-Generator und moduliert die HF. Es entstehen im Abstand von 5,5 MHz neben der Hauptfrequenz zwei weitere Seitenfrequenzen mit geringerer Amplitude. Mit der Hauptfrequenz und einer Seitenfrequenz lassen sich zwei Marken gleichzeitig im genauen Abstand von 5,5 MHz schreiben. Zeigt der Knebel auf „800 Hz AM“, so ist der Markengeber mit 800 Hz amplitudenmoduliert bei ca. 30 % Modulationsgrad. In dieser Stellung kann man den Markengeber wie einen normalen Prüfsender verwenden. Die folgende Stellung „Quarz 5,5 MHz“ bezieht sich nur auf die Quarzstufe allein. Der Markengeber ist in dieser Stellung nicht in Betrieb. Die reine Quarzfrequenz von 5,5 MHz kann dann an der HF-Buchse entnommen werden. Auf der letzten Schaltstellung „Eichkontrolle“ sind Markengeber und Quarz-Oszillator beide eingeschaltet und an den Buchsen „800 Hz/Eichkontr.“ kann ein NF-Verstärker angeschlossen werden, mit dem ein Schwebungspfeiff hörbar wird, wenn der Markengeber auf 5,5 oder ein ganzzahliges Vielfaches dieser Frequenz abgestimmt wird (vergl. dazu Abschnitt 14).

Der untere **Drehknopf 2** dient zur Abstimmung des Markengebers innerhalb der Bereiche. Die Frequenz kann mit einer Mindestgenauigkeit von 1 % auf der Skala abgelesen werden.

**Drehknopf 4** „Wobbel-Hub“. Man kann für den Wobbelsender einen Hub von etwa 300 kHz bis 16 MHz einstellen. In der linken Endstellung des Reglers wird ein Schalter betätigt, der den Wobbler außer Betrieb setzt.

**Drehknopf 5** „HF-Ampl.“. Der Regler liegt unmittelbar vor der Ausgangsbuchse „HF“ und regelt daher gleichzeitig die Ausgangsspannung des Markengebers und des Wobblers. Er ist daher auch wirksam, wenn der Markengeber oder der 5,5 MHz-Generator allein geschaltet ist. Maximale Abschwächung 1000:1.

**Drehknopf 6** „Marken-Ampl.“. Der Regler liegt am Ausgang des Markengebers und ist nur für diesen und den Quarz-Generator wirksam. Da auch der Regler 5 auf die Ausgangsspannung Einfluß hat, dreht man zweckmäßig, wenn man den Markengeber oder Quarzoszillator allein betreibt, einen dieser Regler voll auf und arbeitet nur noch mit dem anderen.

**Buchsen „Fremd-Mod.-AM“**. Soll der Markengeber als Träger-Generator für ein Video-Signal benutzt werden oder will man eine andere Modulation als die eingebaute 800 Hz Eigenmodulation verwenden, so ist an diesen Buchsen die Modulationsspannung anzuschließen. Für Fernseh-Modulation ist ein Signal von ca. 1,8 Vss erforderlich.

**Buchsen „HF“**. Hier entnimmt man mit dem zugehörigen 150 Ohm HF-Kabel die gewobbelte HF und die Markenspannung gemeinsam. Wird der Wobbler, der Markengeber oder der 5,5-MHz-Generator allein betrieben, so ist ebenfalls an dieser Buchse die Ausgangsspannung zu entnehmen. Zur Umwandlung der asymmetrischen Ausgangsspannung in eine symmetrische Spannung dient der zugehörige Symmetriekopf, der gleichzeitig den Anpassungswiderstand von 150 auf 240 Ohm umwandelt, so daß auf die normalen Empfängereingänge von 240 Ohm symm. angepaßt ist.

**Buchsen „800 Hz/Eichkontrolle“**. Hier kann man die NF- von 800 Hz unabhängig entnehmen, wenn der Schalter 3 in Stellung „800 Hz AM“ steht. Es werden dort ebenfalls die NF-Schwebungsspannungen zur Eichkontrolle entnommen, wenn der Schalter 3 in Stellung „Eichkontrolle“ steht. Näheres dazu siehe unter 13.



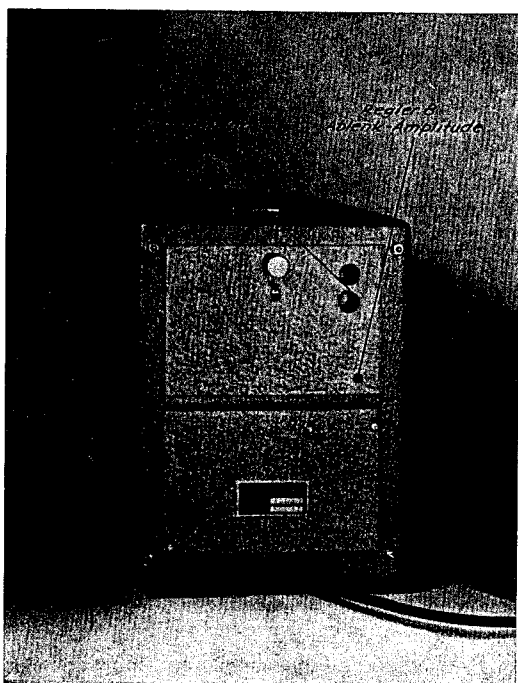


Bild 4

Auf der Rückseite des Gerätes (Bild 4) befinden sich die **Buchsen 7** für die Ablenkspannung und der **Regler 8** zur Regelung der Amplitude dieser Spannung (mit Schraubenzieher durch das kleine Loch einstellbar). Diese Ablenkspannung soll mit dem zugehörigen Verbindungskabel direkt mit den Waagrechtplatten des Oszillographen verbunden werden.

Man stellt sie so groß ein, daß in horizontaler Richtung der Schirm gerade voll ausgeschrieben wird.

## 7. Abbildung der ZF-Kurve des Fernseh-Empfängers

Bild 5 zeigt die notwendige Meßanordnung mit Wobbler, Oszillograph und dem zu prüfenden Fernseh-Chassis: Zur Inbetriebsetzung geht man zweckmäßig in folgender Weise vor:

- a) Waagrechtplatten des Oszillographen mit der Ablenkspannung aus dem Wobbler verbinden. Im Oszillographen eingebautes Kippgerät abschalten. Ablenkspannung an der Rückseite des Wobblers so einstellen, daß die waagrechte Linie den Schirm des Oszillographen gerade ausfüllt.
- b) HF-Ausgangsspannung des Wobblers der Mischröhre des Empfängers zuführen. Hierzu benutzt man das zugehörige HF-Kabel und die Aufblaskappe. Die näheren Einzelheiten sind auf dem Bild 5 zu erkennen.
- c) Am Video-Detektor des Empfängers auftretende Spannung der Senkrechtablenkung des Oszillographen zuführen. Bei Verwendung eines NORMMENDE-Oszillographen kann man dazu den zugehörigen Tastkopf (Stellung 1:1) mit der abgeschirmten Leitung verwenden. Bei NORMMENDE-Fernsehgeräten schließt man den Oszillographen einfach an die Meßbuchsen D und A an (Buchse A ist Masse. Ausführliche **Abgleichanweisung siehe Kundendienst-Anweisung vom FS-Empfänger**). Sind keine Meßbuchsen am Fernsehgerät vorhanden, so klemmt man eine Sebschaltung nach Bild 6 am Videodetektor des Gerätes mit kürzesten Leitungen unmittelbar in der Verdrahtung

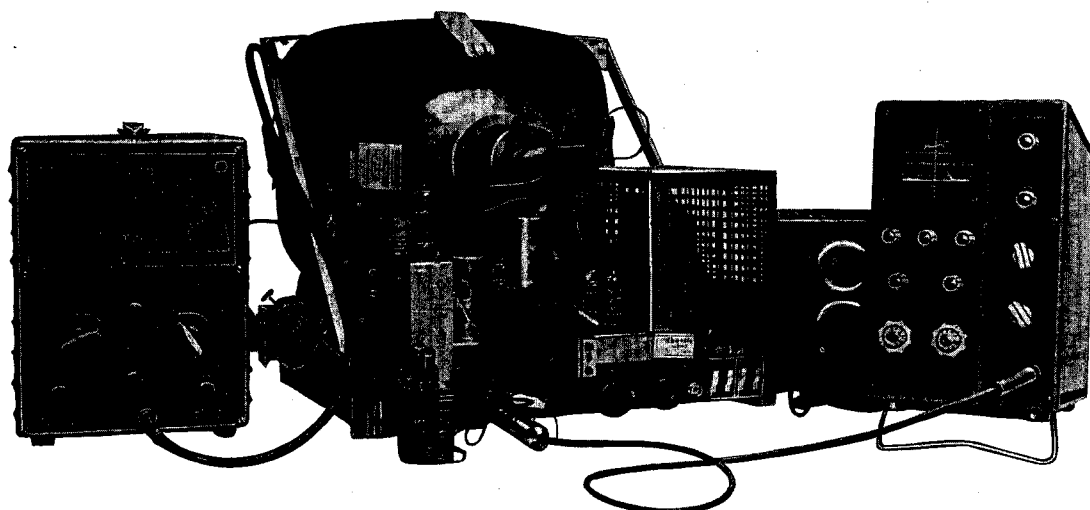


Bild 5 Gesamtmeßanordnung für ZF-Abgleich

an. Der Oszillograph kann notfalls über abgeschirmte Leitungen angeschlossen werden, jedoch müssen die Leitungen so aus dem Chassis weggeführt werden, daß Rückkopplungen auf den Empfängereingang oder die Mischstufe nicht möglich sind.

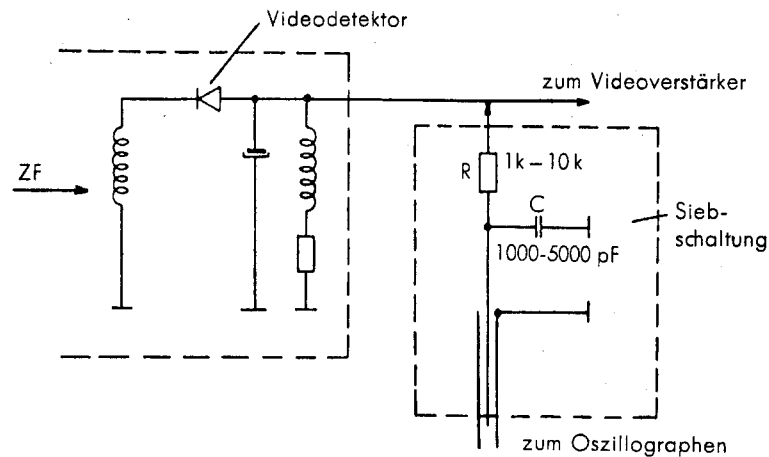


Bild 6 Siebschaltung für Anschluß des Oszillographen an den Videodetektor

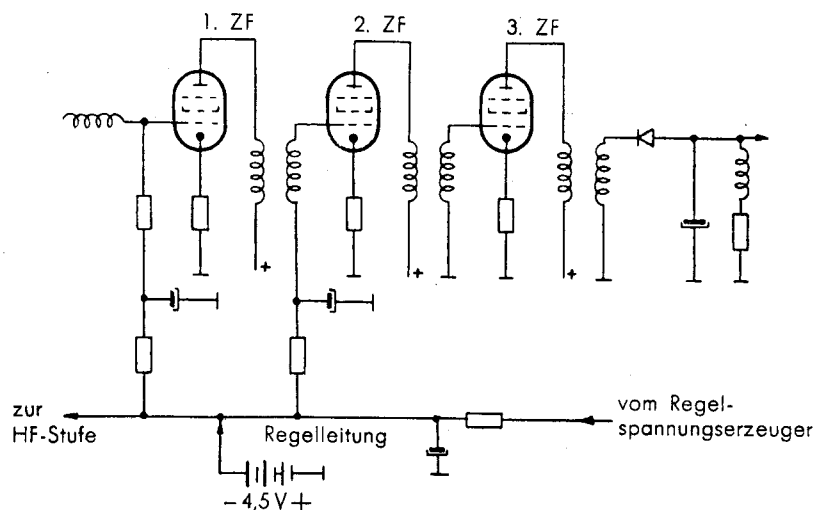


Bild 7 Zuführung zu einer festen Vorspannung zur Regelleitung

- d) Regelspannung der ZF-Stufe durch feste Vorspannung von 3 bis 5 V ersetzen. Bild 7 zeigt als Beispiel den Anschluß einer Taschenlampenbatterie von 4,5 V als feste Regelspannungsquelle.
- e) Markengeber zunächst in Stellung „aus“ bringen. Wobbler bei vollem Hub und größter Ausgangsspannung im in Frage kommenden ZF-Bereich einschalten und durchstimmen, bis ZF-Kurve auf dem Schirm erscheint. Verstärkung des Oszillographen und Hub des Wobblers stellt man dann so ein, daß die Kurve den Bildschirm gut ausfüllt und der Kurvenverlauf in allen Einzelheiten deutlich wird. Bild 8 zeigt die Photographie einer Durchlaßkurve auf dem Schirm eines Oszillographen bei gut abgeglichenem Empfänger.
- f) Markengeber auf Stellung „Fremd-Mod.-AM“ schalten. „Marken-Ampl.“ aufregeln und Abstimmung durchkurbeln. Dabei muß die Marke über die Kurve laufen. Man stellt sie so klein, daß sie gerade noch erkennbar bleibt, da sie andernfalls die Kurve stark zusammendrückt. Sofern nicht schon in der Siebschaltung nach Bild 6

ein Kondensator C vorhanden ist, legt man zweckmäßig über den Eingang des Oszillographen einen Kondensator von 1000 bis 5000 pF. Dadurch tritt die Marke wesentlich deutlicher hervor. Die Kurve soll zweckmäßig so abgebildet werden, daß höhere Frequenzen rechts liegen, um damit der üblichen grafischen Darstellung zu entsprechen. Verstimmt man also den Markengeber nach höheren Frequenzen, so soll sich die Marke auf der Kurve nach rechts bewegen. Ist das nicht der Fall, so polt man die Leitung für die Ablenkspannung am Oszillographen um.

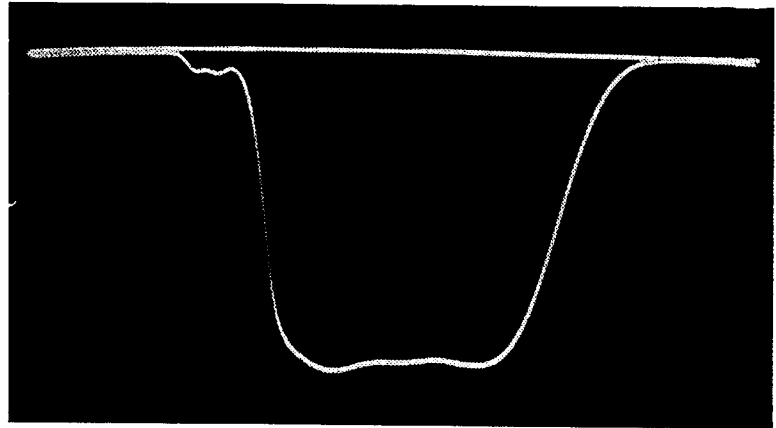


Bild 8 ZF-Durchlaßkurve eines korrekt abgeglichenen Empfängers

- g) Marke auf den ZF-Tonträger abstimmen. Sie muß dann auf der Tontreppe in der Nähe der anstehenden Flanke liegen. Gegebenenfalls Amplitude etwas aufdrehen, damit sie erkennbar bleibt. Nun schaltet man den Markengeber eine Stellung weiter auf „Quarz 5,5 MHz“. Dadurch wird eine 2. Marke im Abstand von genau 5,5 MHz geschrieben, die den Bildträger kennzeichnet. Sie soll auf halber Höhe der anderen Flanke der Durchlaßkurve (der sog. Nyquistflanke) liegen. Bild 9

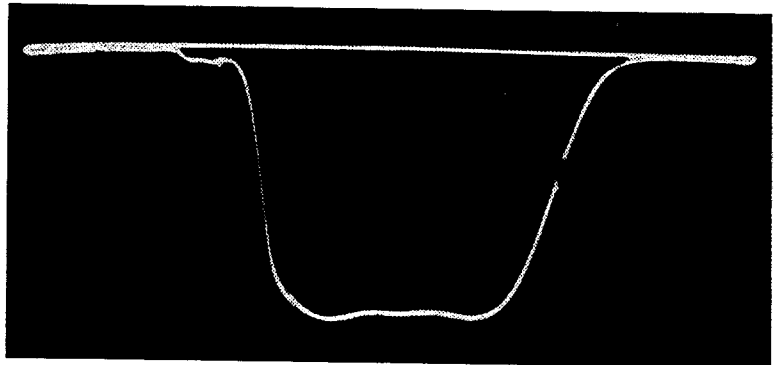


Bild 9 Durchlaßkurve mit Marken für Bild- und Tonträger

zeigt die Durchlaßkurve mit den Marken für Bild- und Tonträger als Originalphotographie vom Bildschirm des Oszillographen.

- h) Um den Verlauf der Kurve im einzelnen zu messen, kann man mit den Marken durch Verstimmen des Markengebers auf der Kurve hin und her fahren und so die Frequenzen der markanten Kurvenpunkte genau ermitteln. Es sei hier erwähnt, daß sich z. B. die Tontreppe dadurch sehr genau vermessen läßt, daß man sie gewissermaßen vergrößert auf dem Oszillographen abbildet, wie es Bild 10 zeigt. Hierzu verkleinert man den Hub und stellt gleichzeitig die Abstimmung des Wobblers so, daß nur noch die Tontreppe im Bild ist. Dann dreht man die Ausgangsspannung des Wobblers oder die Verstärkung des Oszillographen etwas auf, um auch in senkrechter Richtung das Bild größer zu erhalten. Mit der Frequenzmarke läßt sich nun die Breite der Tontreppe sehr exakt bestimmen.

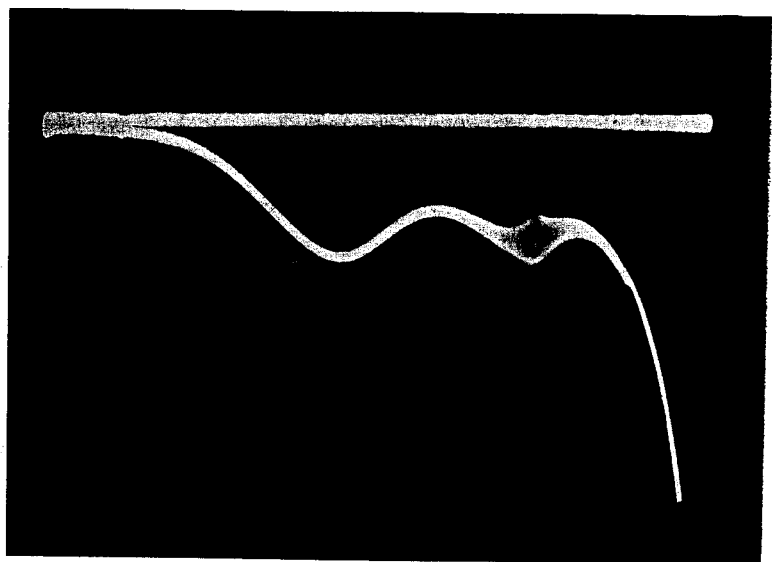


Bild 10 Tontreppe vergrößert

## 8. Abgleich der ZF-Kreise

Arbeitet die Meßanordnung wie unter 7. beschrieben einwandfrei, so kann man bei Bedarf Korrekturen an der Abstimmung vornehmen. Man verfähre dabei nach der **vom Hersteller herausgegebenen Anweisung** und beachte gleichzeitig die weiter unten gegebenen Hinweise. Soll ein vollständiger Neuabgleich (z. B. nach Auswechslung von Filtern oder sonstigen umfangreichen Reparaturen) vorgenommen werden, so müssen zunächst die Kreise auf ihre Sollfrequenz abgeglichen werden, diese Sollfrequenzen sind in den Kundendienst-Unterlagen oder in den Schaltbildern für die Empfänger zu finden. Die Meßanordnung ist die gleiche wie unter 7. beschrieben, man geht jedoch folgendermaßen vor:

- Wobbler am Regler „Wobbelhub“ ausschalten. Markengeber auf „800 Hz AM“ schalten. Ausgangsregler so weit aufdrehen, daß die Modulation in Form von Sinuslinien auf dem Oszillographenschirm erscheint.
- Markengeber genau auf Sollfrequenz des einzustellenden Kreises abstimmen und Kreis auf Maximum – bei Saugkreisen Minimum – abgleichen.
- Bei den Saugkreisen (besonders bei den für Nachbar-Ton und Nachbar-Bild bestimmten Fällen) kann die Saugwirkung so kräftig sein, daß nicht nur die Ausgangsregler des Wobblers voll aufgedreht werden müssen, sondern auch vorübergehend die volle Verstärkung des ZF-Verstärkers benötigt wird, um eine saubere Einstellung zu ermöglichen. Die Batterie in der Regelleitung muß man also entfernen, bzw. den Kontrastregler voll aufdrehen. Bei richtiger Abstimmung fallen dann die Sinuslinien zu einem Strich zusammen. Obwohl in diesem Strich die Rauschspannung stark in Erscheinung tritt, wird das Minimum noch mit angezeigt.
- Nach Einstellung aller Kreise auf Sollfrequenz schaltet man den Wobbler wieder ein und überprüft die Kurvenform. Die Saugkreise für die Nachbarkanäle werden nicht mehr korrigiert, da sie auf der Kurve nicht erkennbar sind, man würde also nur die vorangegangene exakte Abstimmung wieder zerstören. Man korrigiert nun die Ton-Saugkreise so, daß eine ebene Treppe entsteht und anschließend die eigentlichen Abstimmkreise, bis die Kurve die saubere Form wie in Bild 10 annimmt. (Es sei hier auf die speziellen Kurvenformen hingewiesen, die vom Hersteller in der KD.-Anweisung angegeben sind). Nach einigen Versuchen erkennt man bald den Einfluß der einzelnen Kreise auf bestimmte Abschnitte der Kurve, so daß man die Korrekturen richtig vornimmt.

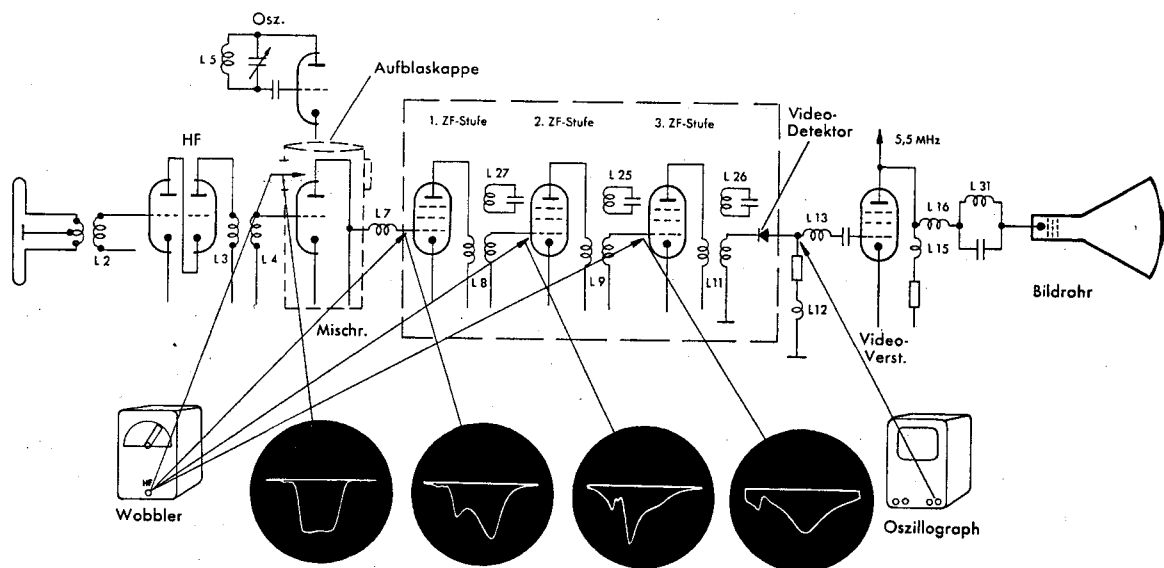


Bild 11 Schirmbilder bei der Einspeisung der Wobbelspannung an den Gittern der einzelnen ZF-Stufen

## 9. Stufenweise Prüfung des ZF-Verstärkers

Um Fehler im ZF-Verstärker schnell einzugrenzen, ist eine stufenweise Prüfung erwünscht. Man benutzt dazu die unter 7 beschriebene Meßanordnung, speist aber die ZF nicht über die Mischröhre ein, sondern geht mit dem HF-Kabel über einen Kondensator von 100 pF direkt an die Gitter der einzelnen ZF-Röhren. Vom HF-Kabel kürzeste Verbindung zum Gitter und kürzeste Erdung zur Röhrenfassung herstellen! Beginnend bei der letzten ZF-Röhre prüft man nun Stufe um Stufe. Die erzielte Kurvenform und die für eine bestimmte Kurvenhöhe notwendige Verstärkung des Oszillographen bei einer bestimmten Ausgangsspannung des Wobblers gibt Auskunft, ob die Stufe richtig und mit ausreichender Verstärkung arbeitet. Zweckmäßig notiert man sich die Einstellung der Meßgeräte und die erzielte Kurvenhöhe und -form bei den einzelnen Stufen an einem guten Empfänger. Man hat so jederzeit eine Vergleichsmöglichkeit. Bild 11 zeigt die Durchlaßkurven aufgenommen über die letzte, die beiden letzten ... usw. ZF-Stufen. Entsprechend den beteiligten Kreisen sieht die Kurvenform sehr unterschiedlich aus; man erkennt gut, wie durch das versetzte Abstimmen der Kreise und das schließliche Zusammenwirken aller dieser Kreise die endgültige Form entsteht.

## 10. Gesamt-Durchlaßkurve des FS-Empfängers

Die Meßanordnung bleibt unverändert. Statt auf die Mischröhre aufzublasen, verbindet man jedoch das HF-Kabel über den Symmetriekopf mit dem Antenneneingang des Empfängers. Bereich und Abstimmung des Wobblers auf den betreffenden HF-Kanal bringen. Die Ausgangsspannung muß sehr niedrig gewählt werden, da die abschwächende Wirkung der Aufblaskappe wegfällt und die Verstärkung der HF-Stufe hinzukommt. Die Kurven sollen auf allen Kanälen die gleiche Form haben wie die ZF-Kurve. Sie liegen jedoch spiegelbildlich, da die Frequenzwandlung in der Mischstufe des Empfängers eine Vertauschung zwischen hohen und tiefen Frequenzen bewirkt. Zeigt die Gesamt-Durchlaßkurve starke Abweichungen gegenüber der ZF-Kurve, so liegt die Ursache in den HF-Kreisen, die in krassen Fällen nachgestimmt werden müssen.

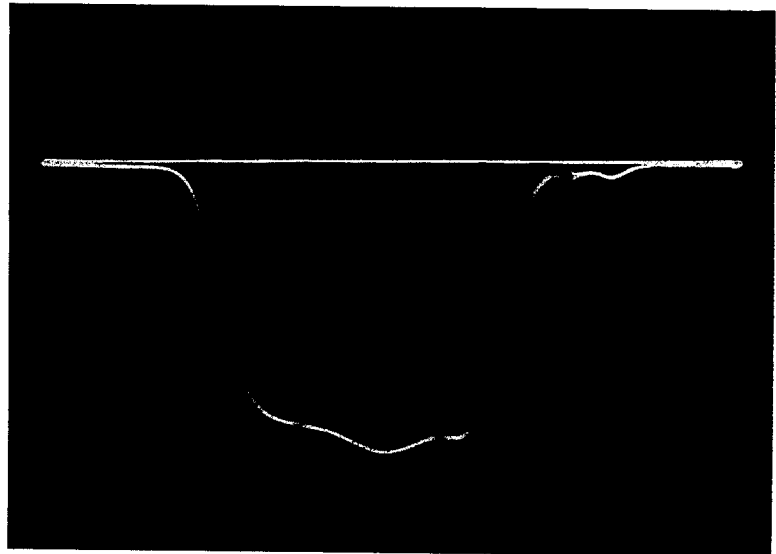
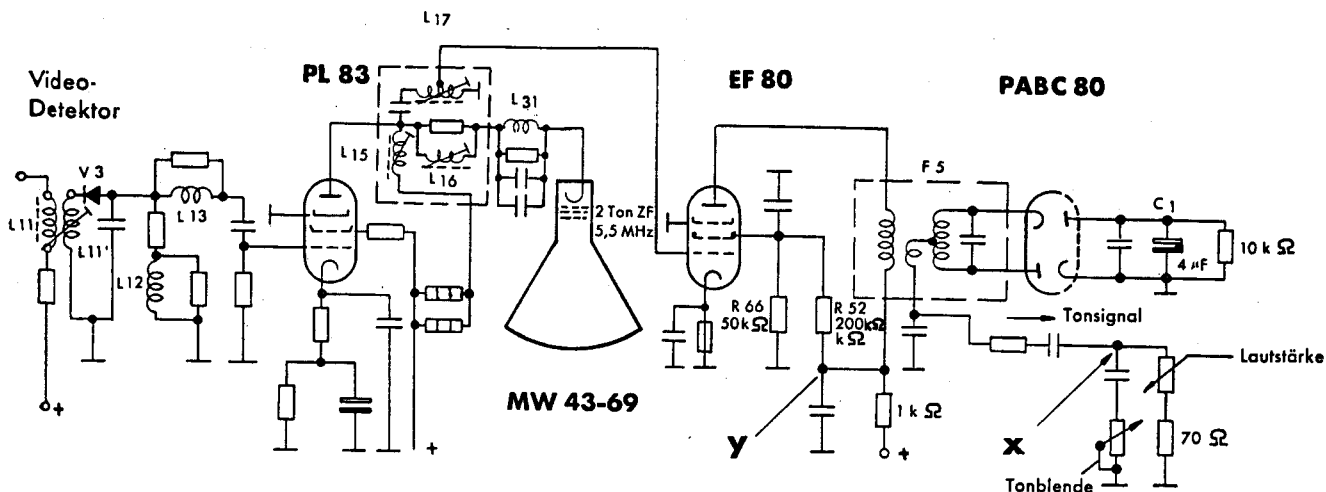


Bild 12 HF-Durchlaßkurve mit Meßmarken

müssen. Die Marken für Ton- und Bildträger lassen sich in gleicher Weise schreiben wie beim ZF-Abgleich. Da die Frequenzgenauigkeit des Markengebers außerordentlich hoch ist, kann auch die Eichung des Fernsehempfängers, d. h. die genaue Abstimmung des Oszillators überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Hierzu stellt man den Markengeber genau auf den Tonträger des zu überprüfenden Kanales ein. Dieser ist auf der Skala als rechtes Ende der Kanalkennzeichnung leicht zu finden. Betätigt man die Feinabstimmung des Empfängers, so schiebt sich die Durchlaßkurve über den Schirm, während die Marke stehenbleibt. In Mittelstellung des Feinabstimmers soll die Marke gerade gut auf der Ionentreppe liegen. Schaltet man dann die Bildträgermarke dazu (Stellung „Quarz 5,5 MHz“), so muß diese auf der Mitteln Nyquistflanke liegen. Bild 12 zeigt eine HF-Durchlaßkurve mit richtig liegenden Marken. Ist diese richtige Lage der Marken mit der Feinabstimmung des Empfängers nicht herzustellen oder liegt sie an der Grenze des Regelbereichs, so muß der Empfängeroszillator nach den besonderen Anweisungen der Herstellerfirma nachgetrimmt werden.

## 11. Abgleich der Intercarrier-Ton-ZF

Bild 13 zeigt die Prinzip-Schaltung der ZF-Stufe und des Radiodetektors, wie man sie in Fernsehempfängern und auch in UKW-Rundfunkempfängern findet. Der Abgleich dieser Stufen kann nach der üblichen statischen Methode erfolgen, wobei man den Markengeber als einfachen AM-Prüfsender benutzt.



## 2. Ton ZF-Verstärker mit Ratio-Detektor

Bild 13

Mit Vorteil kann man jedoch den ZF-Abgleich bzw. eine Kontrolle der Kreise durch Aufzeichnung der Durchlaßkurve und der S-Kurve des Ratiodetektors durchführen. Man gleicht zweckmäßig zunächst den Verstärker auf saubere Durchlaßkurve hin ab und stellt zum Schluß den Ratiodetektor ein. Dazu gelten folgende Regeln:

- Wobbler auf Bereich 5 bis 6 MHz schalten, Hub auf Minimum. HF direkt dem Gitter der Video-Endstufe zuführen.
- Am Punkt Y (Bild 13) schließt man den Oszillographen über eine Gleichrichteranordnung, besser noch über eine Verstärkeranordnung mit Gleichrichter, an: Bild 14 zeigt die Schaltung dieser Anordnung, die man sich leicht selbst bauen kann. Die Anordnung mit Verstärker ist vorzuziehen, weil man damit auf dem Oszillographen eine höhere Kurve schreiben kann, ohne den ZF-Verstärker zu übersteuern.
- Wobbler abstimmen, so daß Kurve erscheint. Um eine Übersteuerung sicher zu vermeiden, legt man an den Ladeelko  $C_1$  des Ratiodetektors ein Meßinstrument und stellt die Ausgangsspannung des Wobblers so ein, daß etwa 1,5 V Gleichspannung angezeigt wird, danach klemmt man das Instrument ab und schließt den Ladeelko kurz.

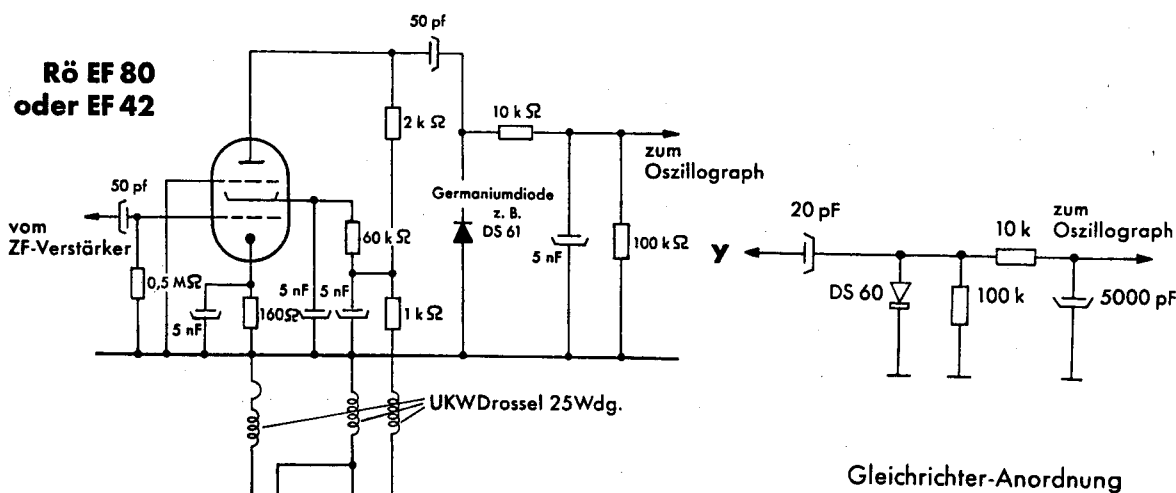


Bild 14

- d) Mit der Verstärkung des Oszillographen stellt man die richtige Kurvenhöhe ein, verändert jedoch die Ausgangsspannung des Wobblers nicht mehr.
- e) Markengeber unmoduliert 5,5 MHz zuschalten (vorher mit Quarz kontrollieren oder direkt Quarzfrequenz benutzen). Die Marke muß in der Mitte der Kurve stehen. Bild 15 zeigt eine so aufgenommene Durchlaßkurve.
- f) Nimmt man einen Neuabgleich oder Korrekturen an den Kreisen vor, so soll nach jedem Abgleichvorgang mit dem Ausgangsspannungsregler des Wobblers wieder die gleiche Kurvenhöhe eingestellt werden, um eine Übersteuerung des ZF-Verstärkers zu vermeiden.
- g) Kurzschluß über Elko  $C_1$  entfernen, dafür Instrument anschließen, Wobbler ausschalten. Markengeber auf 800 Hz AM schalten und genaue Abstimmung 5,5 MHz nochmals überprüfen. Ausgangsspannung des Markengebers so einstellen, daß 2 V am Elko gemessen werden. Danach Instrument abnehmen, um Fehleinflüsse zu verhindern.
- h) Oszillograph direkt an Punkt X anschließen. Ratiokreis auf minimale Höhe der Sinuslinie im Oszillographen abgleichen. Beim Verstimmen des Markengebers nach beiden Seiten entstehen Maxima, deren Größe ein überschlägiges Maß für die AM-Unterdrückung gibt.
- i) Wobbler einschalten, Markengeber abschalten. Dreht man die Wobblerausgangsspannung sehr klein, so muß eine saubere S-Kurve wie in Bild 16 geschrieben werden. An Hand dieser kann man die Symmetrie und den gradlinigen Verlauf des Ratiodektors überprüfen.
- k) Eine Frequenzmarke nach der üblichen Methode ist auf der S-Kurve schlecht zu erkennen. Nur auf den Umkehrpunkten wird die Marke einigermaßen deutlich, so daß man die Bandbreite ermitteln kann.

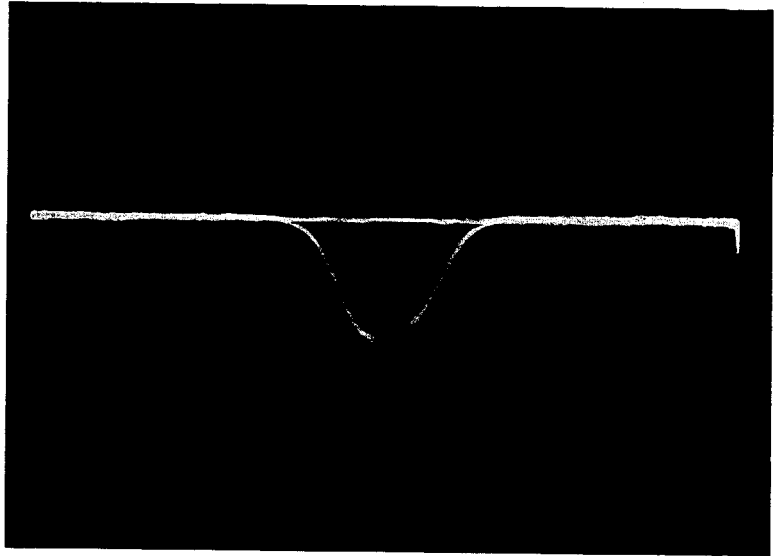


Bild 15 Durchlaßkurve Tonteil

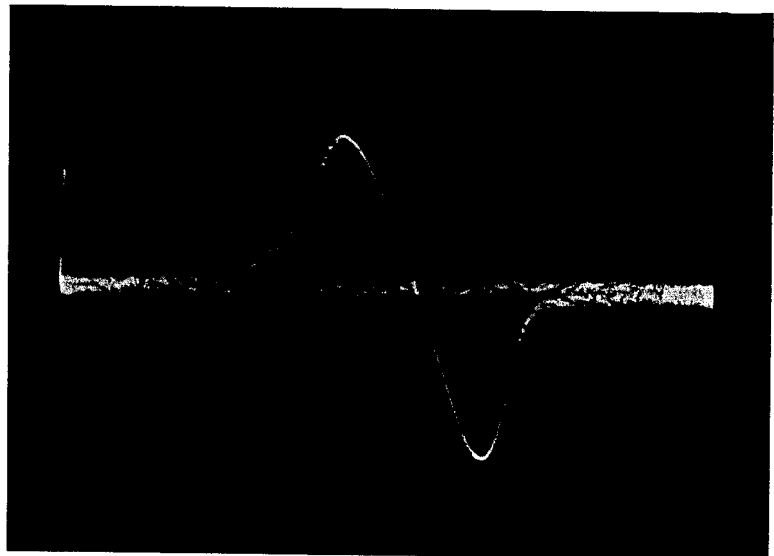


Bild 16 „S-Kurve“ Tonteil

## 12. Abgleich von UKW-Rundfunkempfängern

HF-Kreise des UKW-Rundfunkempfängers lassen sich mit dem Markengeber als Prüfsender nach der üblichen Methode abgleichen. Die Genauigkeit des Markengebers ist so groß, daß auch die Skaleneichung überprüft werden kann. Die ZF-Kreise kann man ebenfalls mit dem Markengeber in Stellung „800 Hz AM“, bei Verstimmung des Ratiokreises, auf Maximum vorabgleichen. Sind die ZF-Kreise überkritisch gekoppelt, so empfiehlt sich anschließend das Wobbeln der Durchlaßkurve. In jedem Falle sind die vom Gerätehersteller herausgegebenen Abgleichanweisungen mit zu beachten.

Für die Aufnahme der ZF-Durchlaßkurve und S-Kurve gilt sinngemäß das gleiche wie für die Intercarrier-Ton-ZF des Fernsehempfängers. Bild 17 zeigt auf einer vereinfachten Schaltskizze die Anschlußpunkte im Rundfunkempfänger. Man verfährt genau nach den Anweisungen unter 11. a) bis k), wobei jedoch folgende Besonderheiten zu beachten sind:

zu a): Wobblerbereich 10 bis 12 MHz, Ausgangsspannung mit Aufblaskappe auf die Mischröhre geben.

zu e): Eine Kontrolle des Markengebers mit dem Quarz kann bei 11,0 MHz erfolgen (2. Harmonische von 5,5 MHz).

Die Quarzfrequenz selbst kann nicht zur Erzeugung der Marke benutzt werden.

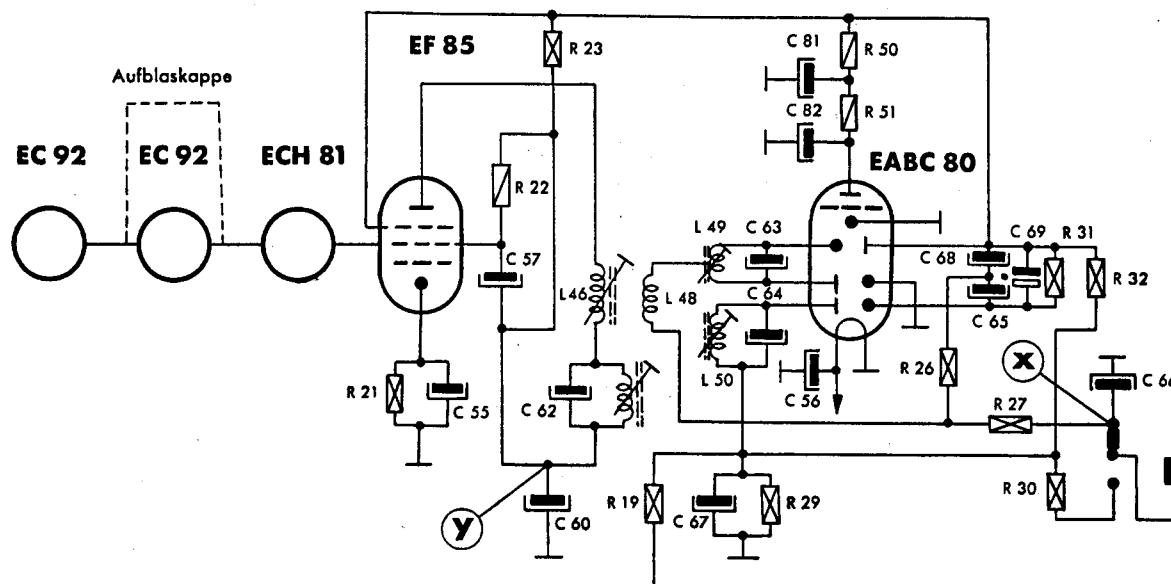


Bild 17 Prinzipschaltbild für Abgleich eines UKW-Rundfunkempfängers

### 13. Eichkontrolle

Die Eichkontrolle ist erst dann durchzuführen, nachdem der Wobbler ca. eine halbe Stunde warmgelaufen ist. Zur Kontrolle der Skaleneichung des Markengebers schließt man an die Buchsen „800 Hz/Eichkontrolle“ einen NF-Verstärker mit Lautsprecher an (z. B.: Schallplattenanschluß eines Rundfunkempfängers) und stellt den Schalter 3 auf „Eichkontrolle“. Bei Abstimmung des Markengebers auf 5,5, 11,0, 16,5 ... usw., also bei allen ganzzahligen Vielfachen von 5,5 bis etwa 110 MHz ist ein Schwebungspfeiff zu hören, dessen Nulldurchgang die genaue Markierung angibt. Man erhält also eine Vielzahl von Kontrollpunkten, die eine gute Genauigkeitskontrolle der Eichung ermöglichen. Da im Bereich 170 bis 230 MHz der Markengeber mit der 2. Harmonischen arbeitet, läßt sich auch hier die gleiche Eichkontrolle durchführen, der Schwebungspfeiff ist allerdings nur im Abstand von 11 MHz zu hören.

### 14. Wartung

Eine besondere Wartung des Gerätes ist nicht erforderlich. Für die Reinigung des Chassis benutze man nur einen feinen Haarpinsel oder man entfernt den Staub durch Ausblasen. Ein Nachgleich des Wobblerteiles muß auf jeden Fall unterbleiben, da hierzu Spezialgeräte erforderlich sind. Die Funktionen der Trimmer und Widerstandsregler im Wobbler sind folgende (vergl. Bild 18):

- R 81 Phasenreglung für Austastung,
- R 24 Arbeitspunkteinstellung der Reaktanzröhre,
- R 5 Amplitude der NF 800 Hz,
- C 8 Schwingbedingung des Quarzgenerators,
- C 37/C 38 Amplitudengang der Trennstufe.



ECC 85 ▶

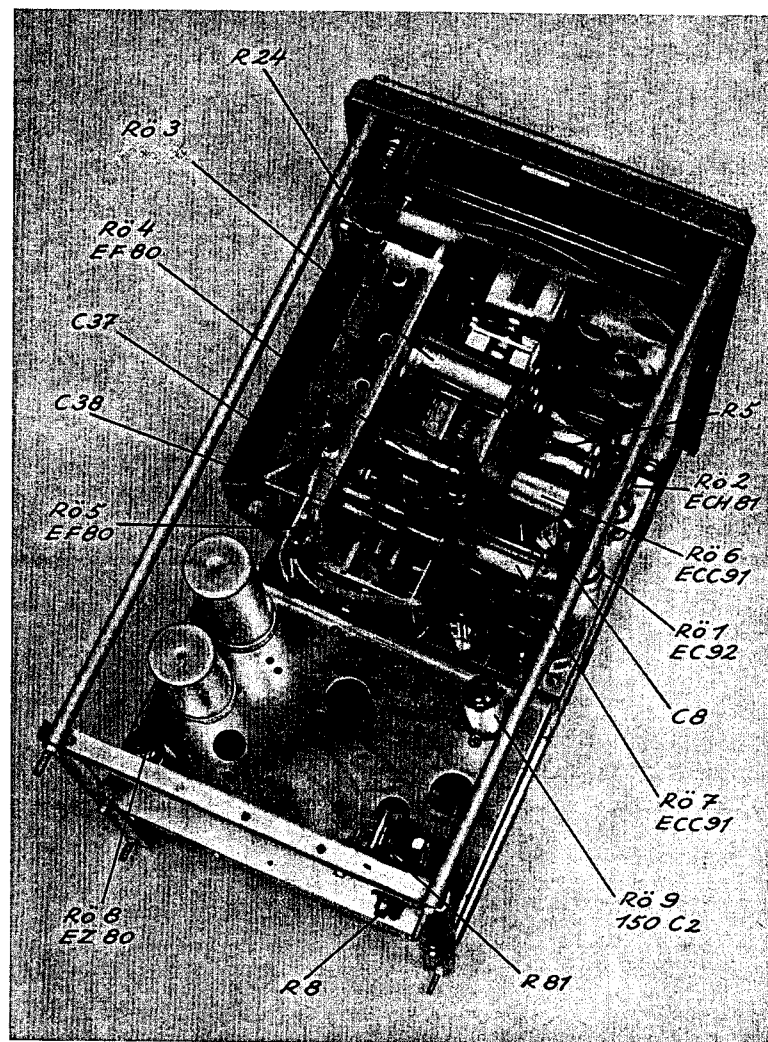


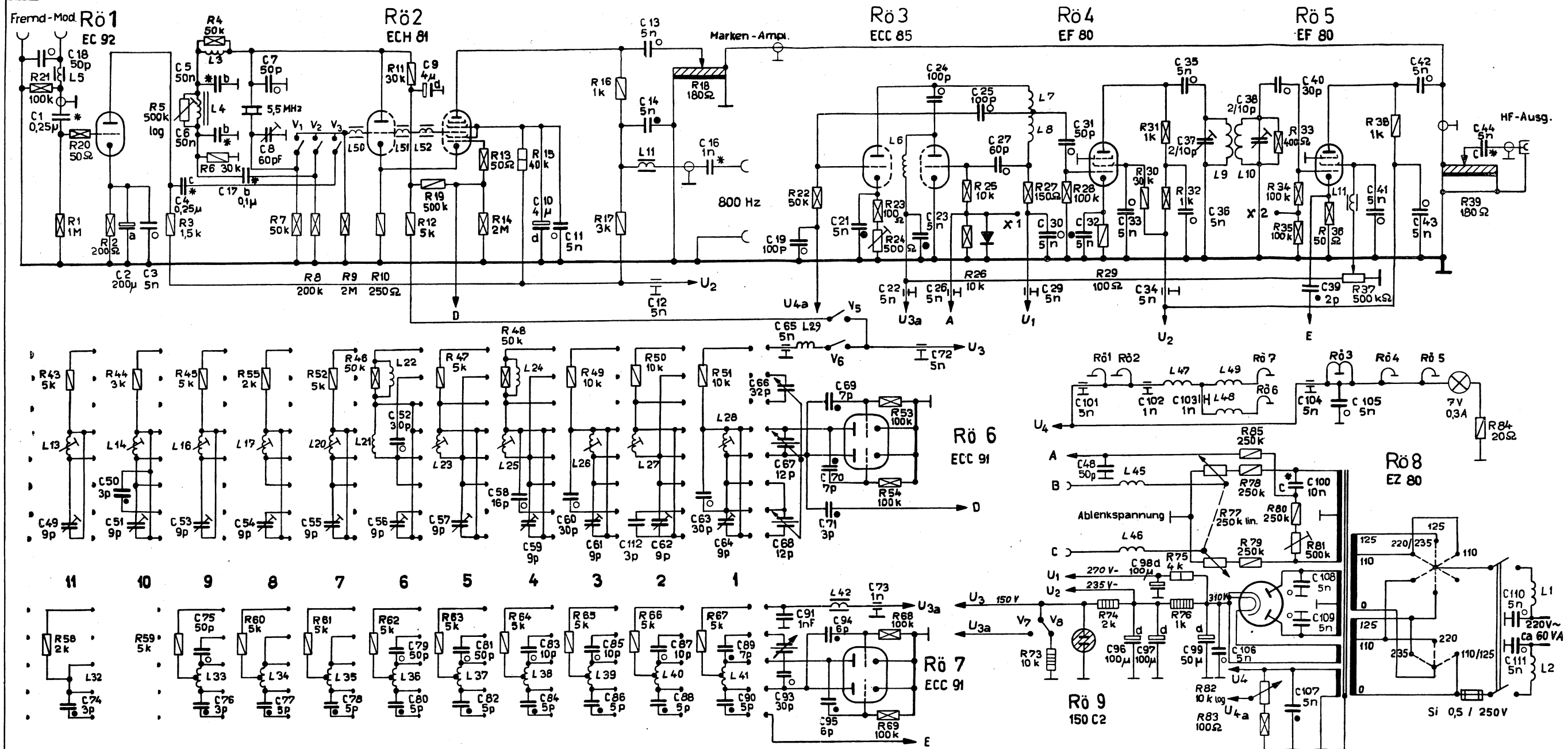
Bild 18

Alle diese Regler und Trimmer dürfen keinesfalls verstellt werden. Treten nach Röhrenwechsel Schwierigkeiten auf, so soll das Gerät zum Neuabgleich ins Werk eingesandt werden.

Zeigt die Eichung des Markengebers größere Fehler, so kann ein Nachgleich leicht vorgenommen werden. Für jeden Bereich ist ein besonderer Spulenstreifen (die langen Streifen mit 8 Kontakten in der Spulentrommel) mit L-C Abgleichmöglichkeit vorgesehen. Man benötigt einen 25 cm langen Isolierstab von 4 mm Durchmesser, an dem eine Schraubenzieherschneide angeschliffen ist.

**L-Abgleich:** In der Frontplatte ist über dem Bereichsschalter 2 eine Bohrung, durch die man mit dem Abgleichstab den Spulenkern des eingeschalteten Bereiches erreicht. Der Abgleich erfolgt am unteren Bereichsende (Drehko in der Nähe des linken Anschlages). Da die Spulenkern in den ersten 5 Bereichen aus HF-Eisen, in den übrigen aus Metall bestehen, reagieren sie beim Abgleich entsprechend unterschiedlich.

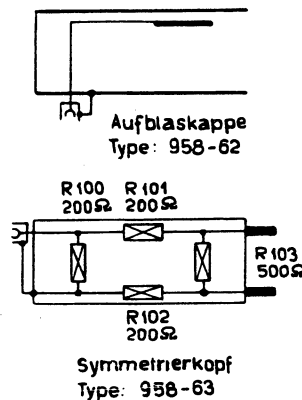
**C-Abgleich:** Untere Rückwand abschrauben, Stab in die linke oder neben der Netzspannungsumschaltplatte befindliche längliche Bohrung einführen. Der Stab muß noch etwa 6 cm in die Spulentrommel hineinragen. Man erreicht dadurch den Trimmer für den eingeschalteten Bereich. Der Abgleich erfolgt am oberen Bereichsende (Drehko in der Nähe des rechten Anschlages).



ECH 81		ECC 85		EF 80		EZ 80		EC 92		ECC 91		150 C2		Type und Betr. Spannung der Kondensatoren																																			
														<table><tr><th>Scheibe</th><th>Rohr</th><th>Papier</th></tr><tr><td>•</td><td>○</td><td>*</td></tr></table>		Scheibe	Rohr	Papier	•	○	*	<table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th></tr><tr><td>12 V</td><td>125 V</td><td>250 V</td><td>350 V</td><td>500 V</td></tr></table>		a	b	c	d	e	12 V	125 V	250 V	350 V	500 V																
Scheibe	Rohr	Papier																																															
•	○	*																																															
a	b	c	d	e																																													
12 V	125 V	250 V	350 V	500 V																																													
	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35														
R	1M	200k	15k	50k	500k	30k	50k	200k	2M	250k	30k	5k	50k	2M	40k	1k	3k	180k	500k	50k	100k	50k	100k	500k	10k	10k	150k	100k	100k	30k	1k	1k	400k	100k	100k														
C	0,25µ	200µ	5n	0,25µ	50n	50n	50p	60p	4µ	4µ	5n	5n	5n	5n	1n	0,1µ	50p	100p	5n	5n	5n	100p	100p	5n	60p	5n	5n	5n	5n	5n	5n	5n	5n	5n															
L	Dr	Dr	Dr	Trafo	Dr	Dr	5Wd	6Wd	4Wd	3Wd	Dr	9Wd	2Wd	9Wd	7Wd					13	14	Dr	24	Dr	20	28	38	48	Dr			1Wd	2Wd	3Wd	4Wd														

	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
R	50k	500k	1k	180k				5k	3k	5k	50k	5k	50k	10k	10k	10k	5k	100k	100k	2k			2k	5k	5k	5k	5k	5k	5k	5k	5k	5k	100k	100k	
C	5n	2/10p	2/10p	2p	30p	5n	5n	5n	5n				50p	9p	3p	9p	30p	9p	9p	9p	9p	9p	16p	9p	30p	9p	9p	30p	9p	5n	32p	12p	12p	7p	7p
L	5Wd	5Wd	6Wd	6Wd	6Wd	7Wd	Dr			Dr	Dr	Dr	Dr	Dr	Dr	Dr	Dr																		

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
R			10k	2k	4k	1k	250k	250k	250k	250k	500k	10k	100k	20k	250k																200k	200k	200k	500k	
C	3p	5n	1n	3p	50p	3p	5p	5p	50p	5p	50p	5p	10p	5p	10p	5p	10p	5p	7p	5p	1nF	6p	30p	6p	6p	100µ	100µ	100µ	50µ	10n	5n	1n	1n	5n	5n



Schalter	Markengeber					Wobbler	
	Aus	1	2	3	4	Aus	Ein
V <sub>1</sub>							
V <sub>2</sub>							
V <sub>3</sub>							
V <sub>4</sub>							
V <sub>5</sub>							
V <sub>6</sub>							
V <sub>7</sub>							
V <sub>8</sub>							
V <sub>9</sub>							
V <sub>10</sub>							

**NORDMENDE**

Universal-Wobbler  
Type 958